

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003070219 A**

(43) Date of publication of application: **07.03.03**

(51) Int. Cl

**H02K 29/00**

**G11B 19/20**

**H02K 1/14**

**H02K 21/14**

(21) Application number: **2001254918**

(71) Applicant: **ALPS ELECTRIC CO LTD**

(22) Date of filing: **24.08.01**

(72) Inventor: **WAUKE TOMOKUNI**

(54) **MOTOR AND DISC APPARATUS**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor which can reduce cogging torque and maintain the stability of rotation.

**SOLUTION:** This motor has a rotor 2 having a plurality of poles arranged circumferentially and a stator 3 which is placed outside or inside of the circumference of the rotor 2, has a stator core 31 having a plurality of pole teeth 33-38 facing the rotor 2, and has coils wound on the respective pole teeth 33-38 of the stator core 31. A pole unit 7 for negating cogging torque is provided in the neighborhood of the rotor 2.

**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-70219

(P2003-70219A)

(43)公開日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(51)IntCl.

識別記号

F I

テ-マ-ト(参考)

H 0 2 K 29/00

H 0 2 K 29/00

Z 5 D 1 0 9

G 1 1 B 19/20

G 1 1 B 19/20

D 5 H 0 0 2

H 0 2 K 1/14

H 0 2 K 1/14

Z 5 H 0 1 9

21/14

21/14

M 5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願2001-254918(P2001-254918)

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(22)出願日

平成13年8月24日(2001.8.24)

(72)発明者 和宇慶 朝邦

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

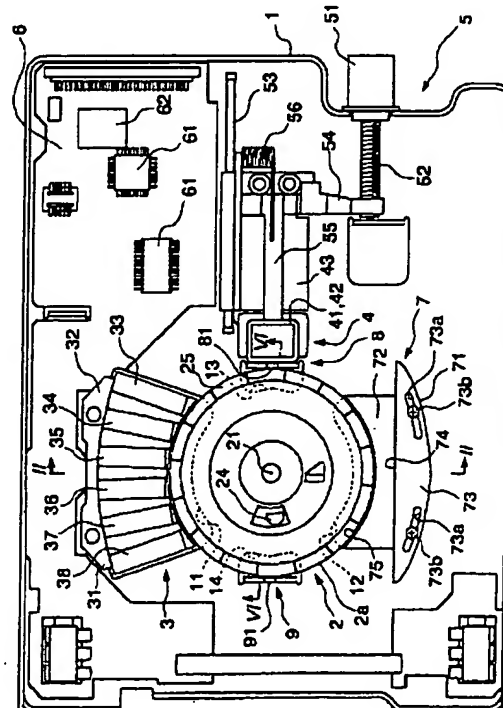
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モータ及びディスク装置

(57)【要約】

【課題】 コギングトルクを低減して回転の安定性を維持することが可能なモータを提供する。

【解決手段】 円周状に配された複数の磁極を有するロータ2と、このロータ2の円周外側または円周内側に位置しロータ2に対向する複数の磁極ティース33~38を有するステータコア31の磁極ティース33~38毎にコイルが配されたステータ3とを有するモータであり、ロータ2の周囲に、コギングトルク打消用の磁極部7が備えられていることを特徴とするモータを採用する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円周状に配された複数の磁極を有するロータと、このロータの円周外側または円周内側に位置し前記ロータに対向する複数の磁極ティースを有するステータコアの前記磁極ティース毎にコイルが配されたステータとを有するモータであり、

前記ロータの周囲に、コギングトルク打消用の磁極部が備えられていることを特徴とするモータ。

【請求項2】 前記ステータが、前記ロータの外周側であって前記ロータの中心角に対して180°以内の範囲にわたって配置されるとともに、前記磁極部が、前記ロータの中心を挟んで前記ステータの反対側に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のモータ。

【請求項3】 前記ロータが、強磁性体からなる基体面上に回転軸を介して回転自在に支持されるとともに、前記ステータの磁気ティース先端部が、前記基体面上に設けられた切欠部を望んで前記ロータの外周面に対向する位置に配置され、かつ前記磁極部の先端が、前記基体面上に設けられた別の切欠部を望んで前記ロータの外周面に対向する位置に配置されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のモータ。

【請求項4】 前記磁極部が板状であり、前記板状の磁極部の先端にある端面が、前記ロータの外周面に沿う曲面とされていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のモータ。

【請求項5】 前記磁気ティース先端の厚み方向の中心位置と、前記磁極部の端面の厚さ方向の中心位置とが、前記ロータの回転軸線方向において同一位置にあることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のモータ。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載のモータを、ディスクの回転駆動用モータとして備えたことを特徴とするディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば磁気ディスク駆動装置等に用いられる媒体回転駆動用の薄型インナーロータモータに用いて好適な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスク装置は、パーソナルコンピュータを始めとしてオフィスコンピュータやワードプロセッサ等に広く用いられており、その普及は目覚ましい。この種のディスク装置は、例えば図14に示すように構成されている。

【0003】これを同図に基づいて概略説明すると、図において、符号101で示すものはディスク回転中心としてのスピンドルセンター102を有するシャーシで、例えばパーソナルコンピュータ等の機器筐体（図示せず）内に収納されており、全体が前方と上方に開口しディスクカートリッジ103が臨む収納空間を有する有底

箱によって形成されている。前記シャーシ101の後端部にはヘッドキャリッジ送り用のステッピングモータ124と、このステッピングモータ124によって前後方向に進退自在に構成されるヘッドキャリッジが設けられている。このヘッドキャリッジの先端部にはディスク上の記録情報の読み取りを行う第1ヘッド130が保持されており、後方上端部には前記第1ヘッド130に対応する第2ヘッド131を有するヘッドアーム132が弾性体を介して揺動自在に取り付けられている。このヘッドアーム132は前記第2ヘッド131が前記第1ヘッド130に接近する方向に付勢されている。この例のディスク装置には、前記ディスクカートリッジ103を挿抜自在に保持するカートリッジホルダー136と、前記ディスクカートリッジ103のシャッターを開閉する機構が設けられている。

【0004】ところで、この種のディスク装置には、近年における薄型化に応じるために、ディスク回転用のモータとして図15に示すようなインナーロータモータを備えたものが採用されている。これは、円周方向に延在する環状のヨーク161およびこのヨーク161の内周面に放射状に設けられかつコイル162が巻回された多数のコア163を有するステータ164と、このステータ164の内周部に回転自在に設けられコア163に対向する環状のマグネット165を有するロータ166とからなるものである。また、図中符号168はベアリング169を内蔵する保持部170が実装された回路基板、171はこの回路基板168上の保持部170にベアリング169を介して回転自在に軸支され上下方向に延在する軸線をもつロータ固定用の回転軸である。なお、このインナーロータモータのロータ166は、ディスクチャッキング用のマグネット（図示せず）とディスクチャッキング用の回転レバー（図示せず）を有するターンテーブルとして機能する。

【0005】この種のインナーロータモータ用のステータにおいては、ヨーク161とコア163が、ヘッド130、131の移動位置をのぞいて円形のロータ166のはほぼ全周を取り囲むように設けられており、これらの磁気特性などの要請から、シャーシ101等を構成する亜鉛メッキ鋼板に比べてコストの高い珪素鋼等から形成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この種のディスク装置においては、その製造コストを削減したいという不断の要求が存在するとともに、装置の小型化軽量化の要求も依然として強いものがあった。このため、本発明者はインナーロータモータ用ステータにおいて、コストの高い珪素鋼からなるヨーク161とコア163との面積を削減したいという要求があったと考えている。

【0007】ところが、上記の要求に従って、ヨーク161とコア163とを削減した場合には、ロータ166

に対する磁気的な相互作用が円周方向に対して不均一となつてコギングトルクが発生する場合があった。コギングトルクは、ロータ166のトルクの減少、ロータ166の回転ムラの発生、更には当該回転ムらを補うための制御電流の増大等の不具合の要因となるものであり、従ってできるだけコギングトルクを小さくしたいという要求があった。

【0008】コギングトルクについて、図16に示すモータの概念図を用いて説明すると、図16において符号501は多極に着磁された環状のマグネットロータであり、符号502は3つの磁気ティース502a~502cを有するステータコア502であり、各磁気ティース502a~502cにはコイル502dが巻回されている。図16において、磁気ティース502a近傍のN極から磁気ティース502b近傍のS極に向けて磁束が通り、磁気ティース502c近傍のN極から磁気ティース502a及び502b近傍のS極に向けてそれぞれ磁束が通っており、ステータコア502に入り込むN極とS極の磁束の総数が等しくなるようにすると、コギングトルクが低減される。しかしながら、実際のモータでは、

マグネットの着磁ムラ、各部材の寸法精度、マグネット周辺にある磁性体の影響等により、N極とS極の磁束の総数が等しくならず、コギングトルクが発生する場合が多々あるのが現状であった。

【0009】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、コギングトルクを低減して回転の安定性を維持することが可能なモータを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。本発明のモータは、円周状に配された複数の磁極を有するロータと、このロータの円周外側または円周内側に位置し前記ロータに対向する複数の磁極ティースを有するステータコアの前記磁極ティース毎にコイルが配されたステータとを有するモータであり、前記ロータの周囲に、コギングトルク打消用の磁極部が備えられていることを特徴とする。

【0011】上記のモータによれば、前記ロータの周囲に、コギングトルク打消用の磁極部が備えられているので、この磁極部とロータとの間の磁気的な相互作用によって、モータのコギングトルクを打ち消すことが可能になる。

【0012】また、本発明のモータは、先に記載のモータであって、前記ステータが、前記ロータの外周側であって前記ロータの中心角に対して180°以内の範囲にわたって配置されるとともに、前記磁極部が、前記ロータの中心を挟んで前記ステータの反対側に配置されていることを特徴とする。

【0013】係るモータによれば、磁極部がロータの中心を挟んでステータの反対側に配置されているので、磁極部が、ロータとステータとの間の磁気的な相互作用に

対して干渉することがなく、回転ムラが発生しにくいモータを構成することが可能になる。

【0014】また、本発明のモータは、先に記載のモータであって、前記ロータが、強磁性体からなる基体面上に回転軸を介して回転自在に支持されるとともに、前記ステータの磁気ティース先端が、前記基体面上に設けられた切欠部を望んで前記ロータの外周面に対向する位置に配置され、かつ前記磁極部の先端が、前記基体面上に設けられた別の切欠部を望んで前記ロータの外周面に対向する位置に配置されていることを特徴とする。

【0015】係るモータによれば、磁気ティース先端と磁極部の先端とが、基体の切欠部を望む位置に配置されているので、磁気ティース及び磁極部が位置している部分では、ロータからの磁束は磁気ティース及び磁極部のみに作用し、基体に作用することがないので、基体とロータとの作用によるコギングトルクの発生を低減することが可能になる。

【0016】また、本発明のモータは、先に記載のモータであって、前記磁極部が板状であり、前記磁極部の先端にある端面が、前記ロータの外周面に沿う曲面とされていることを特徴とする。

【0017】係るモータによれば、板状の磁極部の端面がロータの外周面に沿う曲面とされているので、ロータからの磁束を磁極部に効率よく印加させることができ、コギングトルクをより低減させることが可能になる。

【0018】また、本発明のモータは、先に記載のモータであって、前記磁気ティース先端の厚み方向の中心位置と、前記磁極部の端面の厚さ方向の中心位置とが、前記ロータの回転軸線方向において同一位置にあることを特徴とする。

【0019】係るモータによれば、磁気ティースと磁極部とが、ロータの回転軸線方向において同一位置にあるので、ロータが回転軸線に対して傾くことがなく、ロータを安定して回転させることが可能になる。

【0020】本発明のディスク装置は、先のいずれかに記載のモータを、ディスクの回転駆動用モータとして備えたことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】〔第1の実施形態〕以下、本発明に係るモータおよびディスク装置の第1の実施形態を、図面に基づいて説明する。図1は、第1の実施形態におけるディスク装置の一部を示す平面図であり、符号1は、ディスク装置の筐体の一部を構成するシャーシ（基体）である。

【0022】垂鉛メッキ銅板などの強磁性体からなるシャーシ（基体）1には、図1に示すように、磁気記録媒体（ディスク）を回転するインナーロータモータ（モータ）におけるロータ2とステータ3、および、ディスクから磁気信号を読み・書込をおこなうための磁気ヘッド部4、磁気ヘッド部4の位置制御をおこなう位置制御部

5、位置制御部5およびインナーロータモータの駆動制御をおこなう制御部としての基板6、板状の磁極部7である強磁性プレート71、磁気シールド8、磁気バランサ9が設けられている。

【0023】図2(a)は、図1におけるインナーロータモータのII-I断面を示す断面矢視図、図2(b)は図2(a)におけるマグネット部25付近を示す拡大断面図である。ロータ2は、図1、図2に示すように、シャーシ1の底面に固定されたスピンドルセンター21を回転中心としてシャーシ1の底面と平行な面に沿って回転可能として支持された円板部23と、この円板部23の上面に突出して磁気ディスクの係合穴と係合し回転駆動力を伝達する係合凸部24と、円板部23の縁部に厚みを有して設けられ円周状に複数の磁極を形成するように着磁されたマグネット部25と、からなる構成とされている。マグネット部25には、図1、図5に示すように、N極とS極とが円周方向に交互に配置されており、これらの磁極の総数が例えば16極とされている。つまり、回転中心21に対して、22.5°ずつ磁極25n、25s…が交互に設けられている。

【0024】図3は、図1におけるステータ3を示す平面図である。ステータ3は、図1、図2、図3に示すように、ヨーク部32とこのヨーク部32により連結された6本の磁極ティース33、34、35、36、37、38とからなるステータコア31に、それぞれの磁極ティース33~38に巻線がなされてコイル33a~38aが形成されている。ステータ3は、ヨーク部分32によりシャーシ1に取り付けられており、コイル33a~38a及び磁気ティース先端部33b~38bが、ロータ2の回転下側位置からその側方に設けられたシャーシ1の切欠部11を望むように位置している。

【0025】切欠部11は、ステータコア31がシャーシ1に取り付けられる位置からコイル33a~38aがその内部に収納可能な形状にロータ2のマグネット部25の回転位置下側位置まで設けられる。ここで、この切欠部11の形状は、後述する切欠部12、13、14との位置関係上、シャーシ1の強度を考慮して、コイル33a~38aが収容可能な程度に設定される。

【0026】次にこのステータコア31の形状について説明する。図4は、図1におけるステータコア31を示す平面図である。ステータコア31は珪素鋼板からなり、図1~図4に示すように、各磁極ティース33~38には、それぞれコイル33a~38aよりもロータ2側に延出して設けられる先端部33b~38bと、コイル33a~38aの形成される各巻線部33c~38cが設けられる。各巻線部33c~38cはその延在する全長にわたって均一な幅寸法に設定される。先端部33b~38bは、各巻線部33c~38cよりも幅広に形成されるとともに、この先端部33b~38bにはロータ対向面33d~38dがロータ2のマグネット部25

に略等間隔で対向するように平面視して円弧状に設けられている。

【0027】ステータコア31は、先端部33b~38bが、図2に示すように、ロータ2のマグネット部25に比べて低い位置に設けられる。つまり、先端部33b~38bの高さ方向（ロータ2の回転軸線に沿った方向）の中心位置が、マグネット部25の高さ方向中心位置よりもシャーシ1の底面側に位置している。同時に、コイル33a~38aがシャーシ1の切欠部11内部に位置している。

【0028】各磁極ティース33~38は、図4に示すように、その先端のロータ対向面33d~38dがロータ2の回転中心21と一致する点に対して等距離になるよう半径R1の円弧状に設定される。また、これらロータ対向面33d~38dの円周方向における各ピッチP1が等しく設定される。このロータ対向面33d~38dのピッチP1は、隣り合ったロータ対向面33d~38dの円周方向中心位置33g~38gどうしの間隔を回転中心21における角度で表したものであり、ピッチP1は例えば15°に設定される。ここで、両端のロータ対向面33dおよびロータ対向面38dの円周方向中心位置どうしの間隔を回転中心21における角度で表した値Qが、ロータ2の回転中心21と一致する点に対して中心角が75°に設定されることになる。

【0029】図4に示すように、ヨーク部32においては、各磁極ティース33~38の接続される側、つまり、ロータ2に対向する側の面32aが、平面視して円弧を描くように設定される。この面32aは、ロータ2の回転中心21よりステータ3から離れた位置にある点39を中心とする半径R2の円弧状に設定されている。同時に、この面32aに接続された磁極ティース33および磁極ティース38の基端中心33f、38fはそれぞれ回転中心21から等しい位置に設定される。また、磁極ティース34および磁極ティース37の基端中心34f、37fはそれぞれ回転中心21から等しい位置に設定され、磁極ティース35および磁極ティース36の基端中心35f、36fはそれぞれ点21から等しい位置に設定されている。つまり、ステータコア31の形状は、回転中心21および点39を通る直線L1に対して線対称に設定されている。

【0030】また、各磁極ティース33~38においては、図4に示すように、その基端中心33f~38fの各ピッチP2が等しく設定される。この基端中心33f~38fのピッチP2は、隣り合う磁極ティース33~38の基端における面32aに沿った円周方向中心位置どうしの間隔を点39における角度で表したものである。この基端中心33f~38fのピッチP2は、ピッチP1より小さい値に、例えば7°に設定される。ここで、ピッチP2は、隣り合う磁極ティース33~38の延在する方向どうしの為す角のうち少なくとも一つの値

が、隣り合う磁極ティース33～38のロータ対向面33d～38dとロータ2の回転中心21とを結んだ直線どうしの為す角よりも、小さくなるよう設定されている。つまり、それぞれの磁極ティース33～38において、その基端中心33f～38fとロータ対向面33d～38dの円周方向中心位置33g～38gとを各々結んだ直線を延長して交わった点39における角度のうち少なくとも一つの値P2が、ロータ対向面33d～38dの円周方向中心位置33g～38gと回転中心21とを結んだ線の為す角P1より小さい値に設定されている。

【0031】さらに、各磁極ティース33～38においては、その延在する方向に等幅とされる各巻線部33c～38cが、図4に示すように、それぞれの基端中心33f～38fおよび点39を通る直線上に延在するように設けられる。図においては、磁極ティース38における巻線部38cと、基端中心38fと点39とを通る直線の関係を示している。

【0032】このようにピッチP1、P2を設定することにより、各磁極ティース33～38における巻線部33c～38cの長さL33～L35およびL36～L38が、それぞれ異なるように設定される。つまり、図3及び図4に示すように、巻線部33c～38cの長さをそれぞれL33～L38とすると、 $L33 = L38 > L34 = L37 > L35 = L36$ となるように設定されている。

【0033】コイル33a～38aにおいては、それぞれの巻線のターン数N33～N35およびN36～N38がそれぞれ次のように設定されている。

$N33 = N38 \geq N34 = N37 \geq N35 = N36$

【0034】さらに、各コイル33a～38aでは、16極で構成されているロータ2に対応して、3相(U相、V相、W相)に対応して結線され、コイル33aはU相に、コイル34aはW相に、コイル35aはV相に、コイル36aはU相に、コイル37aはW相に、コイル38aはV相に、それぞれ設定されている。従って、U相の巻数の和NuはN33+N36、V相の巻数の和NvはN35+N38、W相の巻数の和NwはN34+N37であり、それぞれ等しく設定されている。つまり、

$Nu = Nw = Nv$

となるように設定されている。これにより、3相(U相、V相、W相)におけるロータ2に対するトルクを等しく設定することができる。

【0035】上記のように構成されていることにより、ステータ3が、ロータ2の片側、つまり、ロータ2の回転面と平行な面において、ロータ2の回転中心21と一致する点に対して中心角Qが180°以内の範囲でもよく、さらには、90°以内の範囲に位置されることになる。このように、ステータ3が中心角180°以内に設

定されることにより、ロータ2の全周にステータを設けた場合に比べて、平面視したステータコアの面積を半分程度以下に削減することができる。また、ステータ3が中心角90°以内に設定されることにより、より一層ステータコアの面積を低減することができる。

【0036】図5は、図1におけるマグネット部25と磁極ティース33～38との関係を示す模式平面図である。ステータ3とロータ2は、図5に示すように、ロータ対向面33d～38dがロータ2に対向するように位置されているが、各磁極ティース33～38と、マグネット部25の関係は以下のようになっている。すなわち、前述したように、ロータ2の円周方向において、各磁極25n、25s…は回転中心21に対して22.5°とされるピッチを設定された状態で設けられている。このピッチを図5にP3で示す。一方、前述したように、円周方向におけるロータ対向面33d～38dのピッチP1は、例えば15°に設定されている。すなわち、ロータ2の各々の磁極25n、25s…の1に対して、例えば1の磁極ティース33と磁極ティース34の半分、つまり各磁極ティース33～38のうちの1.5本が対応している。図においては、磁極ティース37、38は省略してある。

【0037】すなわち、ステータ3とロータ2とにおけるそれぞれの磁極の配置は、図5に示すように、磁極ティース33のロータ対向面33dの円周方向中心位置33gが磁極25s0と磁極25n1との境界位置25aに対向した位置にある場合に、隣に位置する磁極ティース34のロータ対向面34dの円周方向中心位置34gが、磁極25n1のピッチP3を円周方向に3分割して磁極25s0側から2番目の位置25bに対向した位置となるよう設けられる。同時に、次の磁極ティース35のロータ対向面35dの円周方向中心位置35gが、磁極25s1のピッチP3を円周方向に3分割して磁極25n1側から1番目の位置25cに対向する位置とされる。また、磁極ティース36のロータ対向面36dの円周方向中心位置36gが、次の磁極25s1とその次の磁極25n2との境界位置25dに対向する位置となるよう設定されている。

【0038】このインナーロータモータにおいては、各磁極ティース33～38の配置が、電気角120°の位相差を有するようにU相V相W相に設定され、例えば、コイル33aがU相に、コイル34aがW相に、コイル35aがV相に、コイル36aがU相に、コイル37aがW相に、コイル38aがV相に設定されている。また、磁極ティース33～38間のピッチP1を例えば15°に設定している。従って例えば、仮にこのピッチP1でロータ2周囲の全周に磁極ティースを設けたとすると、24極のステータになる。

【0039】このため、本実施形態においては、回転中心21に対する中心角において単位角あたり配置される

磁極ティースの数が、ロータ2の磁極の数に比べて多く設定されることになる。即ち、回転中心21の中心角に対する磁極ティース33～38の角密度がロータ2の磁極25n、25sの角密度に比べて大きく設定されることになる。このように、本実施形態では、各磁気ティース33～38を回転中心21よりステータ3から離れた位置にある点39を通る直線上に設けることにより、ヨーク部の円周方向の長さを小さくすることができ、平面視してヨーク部の面積を減少させることができ、ステータコア31の面積を削減することができる。

【0040】次に、図1及び図2(a)に示すように、ロータ2の回転中心21を挟んでステータ3と対向する位置には、コギングトルク打消用の磁極部7たる強磁性プレート71が設けられている。強磁性プレート71は、図1、図2に示すように、先端部72がシャース1のロータ2回転下側位置に設けられる切欠部12を望む位置に配置され、基端部73がシャース1の底面にねじ止めされており、ロータ2に対する位置を微調整できるようになっている。即ち基端部73には2つの長孔73a、73aが設けられ、この長孔73a、73aにねじ73b、73bが挿入されて基端部73がシャース1に微調整可能な状態で固定されている。また、先端部72と基端部73との間には折曲部74が設けられ、この折曲部74によって先端部72がシャース1の表面から離間され、これにより先端部72がロータ2の外周面2aと対向する位置に設けられる。

【0041】また、強磁性プレート71のロータ対向面(端面)75は、ロータ2の外周面2aに沿う曲面とされている。具体的には、ロータ対向面75が、ロータ2の回転中心と一致する点21に対して等距離になるよう半径R1'の円弧状に設定される。この半径R1'は、ロータ対向面33d～38dに対して設定される半径R1と同等かあるいは半径R1より大きく設定される。

【0042】また、強磁性プレート71のロータ対向面75の円周方向の長さは、ロータ2を回転させたときに生じるコギングトルクを最小になる長さに設定される。

【0043】モータのコギングトルクは、マグネット部25の磁極25n、25s…の磁束が、磁極ティース33～38、磁気シールド8、磁気バランサ9及び切欠部11、12…間にあるシャース1に入り込むことにより発生すると考えられる。磁極ティース33～38、磁気シールド8、磁気バランサ9及びシャース1に入り込むN、Sの各磁束数がそれぞれ同一になると、磁気的なポテンシャルが最小になり、これによりコギングトルクが大きくなるためと考えられる。ここで、新たに磁極部7たる強磁性プレート71を追加してやると、磁極25n、25s…による磁束が強磁性プレート71にも入り込み、磁気的なポテンシャルが高くなってコギングトルクが小さくなる。強磁性プレート71に入り込む磁束の数は、強磁性プレート71のロータ対向面75の長さを

変えることで調整可能である。

【0044】このように、強磁性プレート71を追加するとともにロータ対向面75の長さを調整することにより、磁極ティース33～38、磁気シールド8、磁気バランサ9及びシャース1並びに強磁性プレート71に入り込むN、Sの各磁束数を異ならしめて、コギングトルクを小さくすることができる。

【0045】強磁性プレート71のロータ対向面75の円周方向の長さは、上述のように、ロータ2を回転させたときに生じるコギングトルクを最小になる長さに設定される。

【0046】図7には、コギングトルクの強度とロータ2の回転角度との関係を示す。図7中、実線で示す曲線は、磁極部7が非装着のときのコギングトルクを示す曲線であり、一方、破線で示す曲線は、磁極部7とロータ2との間で生じるコギングトルクを示す曲線である。これらの2つの曲線は、周期及び強度がほぼ同等な正弦波曲線となるが、各曲線の位相がずれた状態になっている。このときの位相差を図7に示すように $\psi$ とすると、コギングトルクを小さくするには、この $\psi$ を $\pm 180^\circ$ 程度にするのが好ましい。位相差 $\psi$ を上記の範囲とすれば、磁極部7が非装着のときのコギングトルク(実線)を、磁極部7とロータ2によるコギングトルク(破線)で打ち消して定常波とすることができ、見かけ上コギングトルクが最小になる。

【0047】また、ロータ2に対する強磁性プレート71の位置を、ねじ73bと長孔73aとによって微調整することによって、磁束の強磁性プレート7に入り込む位置を制御することができ、これによりコギングトルクを低減することができる。

【0048】尚、強磁性プレート71は、ステータ3との磁気的バランスをとるための磁気バランサとしての機能も有する。即ち、強磁性プレート71の位置、形状を調整することで、ロータ2に対するステータ3からの磁気的影響のバランスをとり、ロータ2に対する磁気的バランスが回転中心21に対して対称な状態を維持するよう設定する。

【0049】即ち図2(b)において、符号21の一点鎖線に直交する別の一点鎖線で示すように、磁気ティース35の先端であるロータ対向面35dの厚み方向の中心位置と、強磁性プレート71の端面であるロータ対向面75の厚さ方向の中心位置とが、ロータ2の回転軸線方向において同一位置に設定されている。これにより、ロータ2が回転軸線に対して傾くことがなく、ロータ2を安定して回転させることが可能になる。

【0050】また、図2(b)に示すように、この強磁性プレート71の先端部72は、ロータ2の厚さの中心よりも低い位置に配置される。言い換えると、先端部72のロータ対向面75の厚さ方向の中心位置がロータ2のマグネット部25の回転軸線方向中心位置に比べて低



い位置に設けられる。そして、先端部72は略均一の厚さに設定され、かつ、ロータ2のマグネット部25上面26よりも低い位置に設定される。あるいは、先端部72の上面72aが、図2に示すように、ロータ2のマグネット部25上面26よりもシャーシ1の底面に近くなるように設定される。この先端部72の高さ、つまり、先端部72の上面72aとマグネット部25上面26との差は、先端部33b~38bとマグネット部25との高さ方向中心位置のずれ値の設定と同時に、ロータ2の回転安定性を維持するための最小限の下向き（シャーシ1への）スラスト荷重を確保しつつ、ロータ2の回転中心21から放射方向への荷重を大きくするように設定される。

【0051】図2(b)に示すように、ロータ2には、ステータ3との間で力F3が作用しており、同時に、強磁性プレート71（磁極部7）との間で力F7が作用する。この力F3はロータ2の回転平面よりもシャーシ1底面側に傾斜した状態で作用することになる。なぜならば、ロータ2には、ロータ2のマグネット部25に比べて低い位置に設けられた先端部33b~38bの方向に力F3が作用するためである。また、このF7はロータ2の回転平面よりもシャーシ1底面側に傾斜した状態で作用することになる。なぜならば、ロータ2には、ロータ2のマグネット部25に比べて低い位置に設けられた強磁性プレート71の方向に力F3が作用するためである。

【0052】ここで、図2(a)及び図2(b)に示すように、

$$F3t = F3 \cos \theta 1 \quad (F3の垂直方向成分)$$

$$F7t = F7 \cos \theta 2 \quad (F7の垂直方向成分)$$

である。

【0053】これにより、力F3、F7は、ロータ2の回転軸方向において、力F3tと力F7tとの和により、ロータ2の回転を安定化するためのスラスト力をロータ2に付与する。つまり、ロータ2はその周縁部から、シャーシ1底面へ押しつけられることになる。このとき、切欠部11と切欠部14との間、切欠部14と切欠部12との間、切欠部12と切欠部13との間、切欠部13と切欠部11との間において、マグネット部25からの磁束がそれぞれシャーシ1底面に入り、これにより、ロータ2に下向きのスラスト力が作用することになる。従って、このロータ2への下向きの力を、ロータ2の回転安定性を図るとともに、ロータ2回転軸におけるスラスト力の増大による摩擦等の影響で駆動性が阻害されない程度になるように、力F3と力F7とを設定することになる。

【0054】同時に、この力F3、F7は、ロータ2の回転軸に垂直な方向、つまりシャーシ1底部と平行な方向において、力F3pに比べて力F7pを大きく設定する。具体的には、図2(b)に示すように、右向きの力

F7pに比べて左向きの力F3pが小さくなるように設定する。これにより、ロータ2の回転軸21に、図2(b)に示す右向きの力F2、つまりステータ3側から磁極部7側へ向かう力を付与して、ロータ2の回転軸の安定を図るものである。

【0055】上記のように力F3と力F7とを設定するためのパラメータとしては次のものが考慮される。

ロータ対向面33d~38dの面積

ロータ対向面33d~38dとロータ2の外周面2aとの距離

ロータ対向面33d~38dとマグネット部25との高さ位置

ロータ対向面71aの面積

ロータ対向面71aとロータ2の外周面2aとの距離

ロータ対向面71aとマグネット部25との高さ位置

これらを組み合わせて設定することにより、最適な状態を設定する。

【0056】次に図1に示すように、磁気ヘッド部4は、ディスクから磁気信号を読みとり書き込みおこなうための上下に対向して設けられる第1ヘッド41と第2ヘッド42とからなり、これらがヘッドキャリッジ43に取り付けられている。これら第1ヘッド41、第2ヘッド42は位置制御部5によって位置制御される。

【0057】また、図1に示すように、位置制御部5は、ヘッドキャリッジ43送り用のステッピングモータ51を具備し、このステッピングモータ51は、シャーシ1の後方中央部に保持されており、ヘッドキャリッジ43を前後方向に駆動する駆動源として構成されている。このステッピングモータ51の出力軸は、螺旋状のV字溝を有し前後方向に延在するリードスクリュー棒52によって形成されており、先端部が軸受に支承されている。リードスクリュー棒52と平行状態にガイド棒53が設けられ、ガイド棒53は、前記シャーシ1の後方中央部に保持されており、後述するヘッドキャリッジ43を前後方向に案内するように構成されている。

【0058】ヘッドキャリッジ43には、斜め後方に突出するニードルピン54およびこのニードルピン54をリードスクリュー棒52のV字溝内に圧接する板ばねを有しており、ヘッドキャリッジ43は、ガイド棒53に進退自在に挿通され、かつシャーシ1の上方に設けられている。このヘッドキャリッジ43の先端部にはディスク上の記録情報の読み取りを行う磁気ヘッド41が保持されており、後方上部には前記磁気ヘッド41に対応する磁気ヘッド42を有するヘッドアーム55が弾性体を介して揺動自在に取り付けられている。このヘッドアーム55は前記磁気ヘッド42が前記磁気ヘッド41に接近する方向にトーションスプリング56によって回動付勢されており、片側側縁には側方に突出するアーム回動規制用のストッパが一体に設けられている。

【0059】基板6には、位置制御部5およびインナー

ロータモータの駆動制御をおこなう制御部としてのチップ61、61、コンデンサ62等が設けられる。

【0060】ロータ2の磁気ヘッド部4側には、マグネット部25から磁気ヘッド41、42への磁束を遮蔽するための磁気シールド8が設けられる。図6は、図1におけるインナーロータモータの磁気シールドを示すVI-VI断面矢視図である。磁気シールド8は、図1、図6に示すように、シャーシ1のロータ2回転下側位置に設けられる切欠部13に接して、シャーシ1の底面と一体とされてこのシャーシ1の底面から直立して立ち上がり、ロータ2のマグネット部25の円周面と対向するようにロータ2の回転位置周囲に設けられている。

【0061】この磁気シールド8は、平面視して直線状に構成され、その長さが、磁気ヘッド42からロータ2を見てロータ2のマグネット部25が隠れるように設定される。つまり、マグネット部25からの磁束を磁気ヘッド41、42の動作に影響を及ぼさないように遮蔽できる長さであればよい。

【0062】磁気シールド8の上端8bは、図6に示すように、ロータ2のマグネット部25上面26とほぼ面一に設定されている。ここで、ロータ対向面8aはその高さ方向の寸法が、マグネット部25の高さ方向の寸法とほぼ等しく設定されている。これにより、マグネット部25からの磁束を遮蔽して、このマグネット部25からの磁束が磁気ヘッド42の動作に影響を与えることを防止できる。この磁気シールド8の形状は、マグネット部25を水平方向にのみ引張するように設定されており、ロータ2に加わる垂直荷重を軽減させている。すなわち、この部分の形状を設定することにより、ロータ2に加わる垂直荷重も設定することが可能となる。

【0063】ロータ2を挟んで磁気シールド8と対向する位置には、このロータ2に対して磁気シールド8との磁気的バランスをとるための磁気バランサ9が設けられる。磁気バランサ9は、図1、図6に示すように、シャーシ1のロータ2回転下側位置に設けられる切欠部14に接して、シャーシ1の底面と一体とされてこのシャーシ1の底面から直立して立ち上がり、ロータ2のマグネット部25の円周面と対向するようにロータ2の回転位置周囲に設けられている。

【0064】この磁気バランサ9は、磁気シールド8に対応して構成されており、ロータの回転中心21に対して磁気シールド8と点対称になるように配置されている。つまり、直線状とされた磁気バランサ9は、その長さが磁気シールド8と等しく設定されるとともに、ロータ2のマグネット部25に対する位置も、磁気シールド8と等しくその中央部分で最もロータ2に接近するように位置されており、ロータ対向面9aとマグネット部25との距離は磁気バランサ9両端で大きく中央部分で最短となっている。

【0065】また、磁気バランサ9の上端9bは図6に

示すように、ロータ2のマグネット部25上面26と面一に設定されており、ロータ対向面9aは磁気シールド8のロータ対向面8aと同様に、その高さ方向の寸法が、マグネット部25の高さ方向の寸法と等しいか、それよりも大きく設定されている。さらに、磁気シールド8および磁気バランサ9の基部のシャーシ1には、磁気シールド8、磁気バランサ9およびシャーシ1をプレス折り曲げにより形成する際にシャーシ1の底面に影響を及ぼす応力を低減するための貫通穴82、92が設けられる。この貫通穴82、92は設けないことも可能である。

【0066】このように、磁気バランサ9をロータ2の回転中心21に対して磁気シールド8と点対称な形状にすることにより、ロータ2に対する磁気シールド8からの磁気的影響のバランスをとり、ロータ2に対する磁気的バランスが回転中心21に対して対称な状態を維持するよう設定することができる。

【0067】磁気シールド8、磁気バランサ9には、それぞれその上端8b、9bに、図1図6に示すように、ロータ2のマグネット部25上面26よりも上方に突出した凸部型のカートリッジ支持部81、91が設けられる。これらのカートリッジ支持部81、91は、磁気ディスク等のディスクカートリッジが熱変形等した場合であっても、このディスクカートリッジが、ロータ2の回転している部分に接触しないように支持するように設けられる。従って、これらカートリッジ支持部81、91の上端は、ロータ2のディスク回転動作を妨げない高さで、かつカートリッジがロータの回転を妨げない高さに設定される。

【0068】上記のインナーロータモータによれば、ロータ2の周囲に、コギングトルク打消用の磁極部7が備えられているので、この磁極部7とロータ2との間の磁気的な相互作用により、モータのコギングトルクを打ち消すことができる。

【0069】特に、磁極部7とロータ2により生じるコギングトルクの位相と磁極部7が非装着の状態で生じるコギングトルクの位相との間の位相差が、例えば $\pm 180^\circ$ 程度となるように、磁極部7のロータ2の外周面2aに沿う長さを設定すれば、磁極部7とロータ2により生じるコギングトルクによって、元来のモータのコギングトルクを打ち消すことができ、モータ全体としてコギングトルクの発生を大幅に低減することができる。

【0070】また、磁気ティースの先端部33b~38bと磁極部7の先端部72とが、シャーシ1の切欠部11、12を望む位置にそれぞれ配置されているので、磁気ティース33~38及び磁極部7が位置している部分では、ロータ2からの磁束が磁気ティース33~38及び磁極部7のみに作用し、シャーシ1に作用することがないので、シャーシ1とロータ2との作用によるコギングトルクの発生を低減することができる。また、強磁性

プレート71の端面75がロータ2の外周面2aに沿う曲面とされているので、ロータ2からの磁束を強磁性プレート71に効率よく印加させることができ、コギングトルクをより低減させることができる。

【0071】更に、ステータ3が、ロータ2の片側、つまり、ロータ2の回転面と平行な面において、ロータ2の回転中心と一致する点21に対して中心角Qが180°以内の範囲、より好ましくは、90°以内の範囲に位置されることにより、従来のインナーロータモータのように、ロータの全周にわたってステータが設けられる構造に比べて、ステータコアの面積を略半分以下に削減することが可能となるため、例えば珪素鋼板からなるステータコアにかかるコストや、コイルの巻線等のコストを削減して、インナーロータモータの製造コストを削減することができる。同時に、ロータの全周にステータが設けられた場合に比べて、モータ取り付けに必要な面積を削減し、小型化することが可能となるとともに、磁極ティースの本数を削減できるため軽量化を図ることが可能となる。また本実施形態のディスク装置においては、モータ取り付けに必要な面積を削減し、小型化することが可能となるとともに、磁極ティースの本数を削減できるため軽量化を図ることが可能となる。

【0072】また、前記の磁極部7が、ロータ2に対してステータ3との磁氣的バランスをとるための磁気バランサとしての機能を有するので、ロータ2の片側のみにステータ3を配して、ロータ2をその片側から駆動させたとしても、ロータ2に作用する力をロータ2の回転軸に対してバランスよく対称にすることができ、ロータ2の回転駆動安定性を充分保持することができる。

【0073】特に、磁気ティース35の先端であるロータ対向面35dの厚み方向の中心位置と、強磁性プレート71の端面であるロータ対向面75の厚さ方向の中心位置とが、ロータ2の回転軸線方向において同一位置に設定されているので、ロータ2が回転軸線に対して傾くことがなく、ロータ2を安定して回転させることができる。

【0074】〔第2の実施形態〕図8に、本発明の第2の実施形態であるインナーロータモータを備えたディスク装置の一部の平面図を示し、図9には、図8におけるインナーロータモータのIII-III線に沿う断面矢視図を示す。尚、図8及び図9に示す構成要素のうち、図1～図6に示す構成要素と同一の構成要素には同一符号を付してその説明を省略する。第2の実施形態と第1の実施形態との相違点は、コギングトルク打消用の磁極部7を強磁性プレート71から強磁性片持部271に変更した点である。

【0075】即ち、図8及び図9に示すように、ディスク装置には、筐体の一部を構成する強磁性体からなるシャーシ（基体）1が備えられ、このシャーシ1には、図8に示すように、磁気記録媒体（ディスク）を回転する

インナーロータモータ（モータ）におけるロータ2とステータ3、および、磁気ヘッド部4、磁気ヘッド部4の位置制御をおこなう位置制御部5、位置制御部5およびインナーロータモータの駆動制御をおこなう制御部としての基板6、磁極部7としての強磁性片持部271、磁気シールド8、磁気バランサ9が設けられている。

【0076】図8及び図9に示すように、ロータ2の回転中心21を挟んでステータ3と対向する位置には、コギングトルク打消用の磁極部7たる強磁性片持部271が設けられている。強磁性片持部271は、図8及び図9に示すように、シャーシ1の一部が切り起こされてなる板状のものであり、強磁性片持部271の基端側271aが段差部272を介してシャーシ1に接続され、先端側271bがロータ2の外周面2aと対向するようにロータ2の回転位置周囲に位置している。また強磁性片持部271は、段差部272によりシャーシ1から若干上側に持ち上げられ、これによりロータ2（マグネット部25）の外周面2a下側に対向している。更に強磁性片持部271が形成されることによりシャーシ1には切欠部121が設けられ、強磁性片持部271の先端側271bがこの切欠部を望むように位置している。

【0077】また、強磁性片持部271の先端にあるロータ対向面（端面）275は、ロータ2の外周面2aに沿う曲面とされている。具体的には、ロータ対向面275が、ロータ2の回転中心と一致する点21に対して等距離になるよう半径R1'の円弧状に設定される。この半径R1'は、ロータ対向面33d～38dに対して設定される半径R1と同等かあるいは半径R1より大きく設定される。

【0078】また、強磁性片持部271のロータ対向面275の円周方向の長さは、ロータ2を回転させたときに生じるコギングトルクが最小になる長さに設定される。

【0079】更に、この強磁性片持部271の先端側271bは、ロータ2の厚さの中心よりも低い位置に配置される。言い換えると、ロータ対向面275の厚さ方向の中心位置がロータ2のマグネット部25の回転軸線方向中心位置に比べて低い位置に設けられる。この先端側271bの高さ、つまり、先端側271bの上面271cとマグネット部25上面26との差は、先端部33b～38bとマグネット部25との高さ方向中心位置のずれ値の設定と同時に、ロータ2の回転安定性を維持するための最小限の下向き（シャーシ1への）スラスト荷重を確保しつつ、ロータ2の回転中心21から放射方向への荷重を大きくするように設定される。

【0080】強磁性片持部271のロータ対向面275の円周方向の長さは、前述の強磁性プレート71の場合と同様に、ロータ2を回転させたときに生じるコギングトルクが最小になる長さに設定される。具体的には、磁極部7とロータ2により生じるコギングトルクの位相と

磁極部7が非装着の状態で生じるコギングトルクの位相との位相差を、例えば $\pm 180^\circ$ 程度の範囲となるように設定する。このように設定する理由は、第1の実施形態で説明した理由と同じである。

【0081】尚、強磁性片持部271は、前述の強磁性プレート71の場合と同様に、ステータ3との磁氣的バランスをとる磁気バランスとしての機能も有する。即ち、強磁性片持部271の位置、形状を調整することで、ロータ2に対するステータ3からの磁氣的影響のバランスをとり、ロータ2に対する磁氣的バランスが回転中心21に対して対称な状態を維持するよう設定することができる。

【0082】特に、磁気ティース35の先端であるロータ対向面35dの厚み方向の中心位置と、強磁性片持部271の端面であるロータ対向面275の厚さ方向の中心位置とを、ロータ2の回転軸線方向において同一位置に設定すれば、ロータ2が回転軸線に対して傾くことがなく、ロータ2を安定して回転させることができる。

【0083】上記のインナーロータモータによれば、第1の実施形態で説明した効果の他に、以下の効果が得られる。即ち、本実施形態のインナーロータモータによれば、シャース1の一部を切り起こして強磁性片持部271とするだけで磁極部7を形成できるので、新たな部材を取り付ける必要がないために部品点数を減らすことができ、インナーロータモータの製造コストを低減することができる。

【0084】【第3の実施形態】図10に、本発明の第3の実施形態であるインナーロータモータを備えたディスク装置の一部の平面図を示し、図11には、図10におけるインナーロータモータのVI-VI線に沿う断面矢視図を示す。尚、図10及び図11に示す構成要素のうち、図1～図6に示す構成要素と同一の構成要素には同一符号を付してその説明を省略する。第3の実施形態と第1の実施形態との相違点は、コギングトルク打消用の磁極部7として、強磁性プレート71に加えて補助プレート371を追加した点である。

【0085】即ち、図10及び図11に示すように、ディスク装置には、筐体の一部を構成する強磁性体からなるシャース1（基体）1が備えられ、このシャース1には、図8に示すように、磁気記録媒体（ディスク）を回転するインナーロータモータ（モータ）におけるロータ2とステータ3、および、磁気ヘッド部4、磁気ヘッド部4の位置制御をおこなう位置制御部5、位置制御部5およびインナーロータモータの駆動制御をおこなう制御部としての基板6、磁極部7としての強磁性プレート71及び補助プレート371、磁気シールド8、磁気バランス9が設けられている。

【0086】図10及び図11に示すように、ロータ2の回転中心21を挟んでステータ3と対向する位置には、コギングトルク打消用の磁極部7たる強磁性プレ

ート71が設けられている。また、強磁性プレート271と磁気シールド8との中間であってロータ2の外周側には、強磁性体からなる補助プレート371が設けられている。

【0087】補助プレート371は、図11に示すように、断面視略L字型の部材であり、基端部371bがシャース1上に溶接され、先端部371aがロータ2（マグネット部25）の外周面2aと対向するようにロータ2の回転位置周囲に位置して設けられている。補助プレート371のロータ2の回転方向に沿う長さは、図10においてはマグネット部25の磁極25n、25sの長さより小さく設定されているが、これに限られず、磁極25n、25sよりの長さと同等かあるいは大きくしても良い。

【0088】補助プレート371の追加によって、図7に示す2つのコギングトルクパターンに加えて、補助プレート371とロータ2とによるコギングトルクパターンを追加することができ、モータ全体のコギングトルクをより定常波に近いものにでき、コギングトルクのより一層の低減を図ることができる。

【0089】【第4の実施形態】図12に、本発明の第4の実施形態であるモータの平面図を示す。図12は本発明に係るモータの平面図であり、図13は図12のVI-VI線に沿う断面図である。このモータは、ステータ405が環状のマグネット408の内周側に配置された構造のもので、図12及び図3に示すように、回転軸401と、複数の磁気ティース405a…が放射状に配置されてなるステータコア405bの各磁気ティース405a…にコイル405c…が巻回されてなるステータ405と、ステータ405の外周側に位置する環状のマグネット408と、磁極部7としての強磁性プレート471とを主体として構成されている。

【0090】回転軸401は円板402に接合され、更に回転軸401には軸受け部403aが設けられ、この軸受け部403aがハウジング403に保持された軸受404に保持されており、回転軸401がハウジング403に対して回転自在とされている。ハウジング403は基板406にカシメられて固定されている。各磁気ティース405a…にはコイル405c…がそれぞれ巻回されており、コイル405cは基板406に接着固定されている。そして、各磁気ティース405a…の先端405d…がマグネット408の内周面に対向している。

【0091】符号407はロータフレームで、円板402に固定締結されるとともに環状のマグネット408を保持している。符号409はメディア吸着用マグネットで、円板402上部にディスク（図示せず）を吸着固定する。符号410はドライブピンで、板バネ411に固定締結しディスクをチャックする。

【0092】磁極部7としての強磁性プレート471は、マグネット408の内周面とステータ405の先端

5cの間に位置して基板406上に固定されている。強磁性プレート471の先端にあるマグネット対向面(端面)475は、ロータ402の外周面402aに沿う曲面とされている。また、強磁性プレート471のマグネット対向面475の円周方向の長さは、ロータ402を回転させたときに生じるコギングトルクが最小になる長さに設定される。

【0093】更に、この強磁性プレート471は、マグネット408の厚さの中心よりも低い位置に配置される。言い換えると、マグネット対向面475の高さ方向の中心位置がマグネット408の回転軸線方向中心位置に比べて低い位置に設けられる。強磁性プレート471をマグネット408に対して低い位置に配置することにより、マグネット408を含むロータフレーム407の回転安定性を維持するための最小限の下向き(基板6への)スラスト荷重を確保しつつ、回転軸401から放射方向への荷重を大きくするように設定される。

【0094】強磁性プレート471のマグネット対向面475の円周方向の長さは、前述の強磁性プレート71の場合と同様に、ロータフレーム407を回転させたときに生じるコギングトルクが最小になる長さに設定され、具体的には、磁極部7とマグネット408により生じるコギングトルクの位相と磁極部7が非装着の状態で生じるコギングトルクの位相との位相差を、例えばが $\pm 180^\circ$ の範囲となるように設定する。このように設定する理由は、第1の実施形態で説明した理由と同じである。

【0095】上記の強磁性プレート471を設けることにより、モータ全体のコギングトルクをより定常波に近いものにでき、コギングトルクの低減を図ることができる。

【0096】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明のモータによれば、ロータの周囲またはロータとステータとの間に、コギングトルク打消用の磁極部が備えられているので、この磁極部とロータとの間の磁気的な相互作用によって、モータのコギングトルクを打ち消すことができる。これにより、ロータのトルクの減少を防ぎ、ロータの回転ムラを減少させ、更にはモータの制御電流を低減することができる。

【0097】また、本発明のモータによれば、磁極部とロータとによるコギングトルクの位相と、磁極部が非装着の状態のときのコギングトルクの位相との位相差が、一定の範囲となるように磁極部の幅が設定されるので、磁極とロータにより生じるコギングトルクによって、元

来のモータのコギングトルクを打ち消すことができ、コギングトルクの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態であるインナーロータモータを備えたディスク装置の平面図である。

【図2】 (a)は、図1におけるインナーロータモータのII-II断面を示す断面矢視図、(b)は(a)におけるマグネット部25付近を示す拡大断面図である。

【図3】 図1におけるステータ3を示す平面図である。

【図4】 図1におけるステータコア31を示す平面図である。

【図5】 図1におけるマグネット部25と磁極ティース33~38との関係を示す模式平面図である。

【図6】 図1におけるインナーロータモータの磁気シールドを示すVI-VI断面矢視図である。

【図7】 コギングトルク強度とロータの回転角度との関係を示すグラフである。

【図8】 本発明の第2の実施形態であるインナーロータモータを備えたディスク装置の平面図である。

【図9】 図8におけるインナーロータモータのIII-III断面を示す断面矢視図である。

【図10】 本発明の第3の実施形態であるインナーロータモータを備えたディスク装置の平面図である。

【図11】 図10におけるインナーロータモータのVI-VI断面を示す断面矢視図である。

【図12】 本発明の第4の実施形態であるモータの平面図である。

【図13】 図12におけるインナーロータモータのVI-VI断面を示す断面矢視図である。

【図14】 従来のディスク装置を示す模式斜視図である。

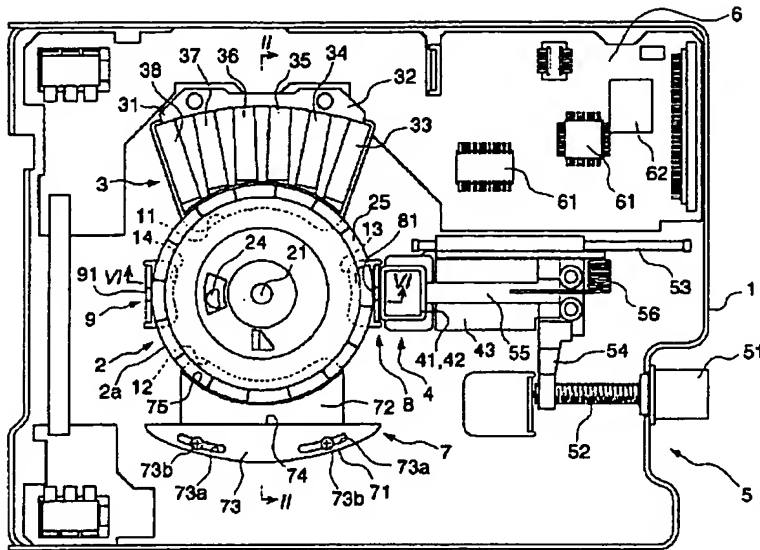
【図15】 従来のインナーロータモータを示す図であって、(a)は平面図であり、(b)は断面図である。

【図16】 従来のモータを示す平面図である。

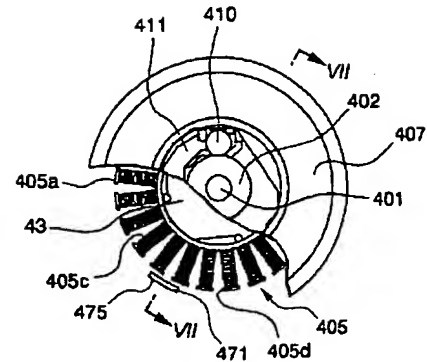
【符号の説明】

1…シャーシ(基体)、2…ロータ、2a…外周面、3…ステータ、4…磁気ヘッド部、7…磁極部、11、12、13、14、112…切欠部、21…回転軸、25n、25s…磁極、31…ステータコア、33~38…磁極ティース、33a~38a…コイル、33b~38b…先端部(磁極ティース先端部)、71…強磁性プレート(磁極部)、72…先端部(先端)、75…ロータ対向面(端面)

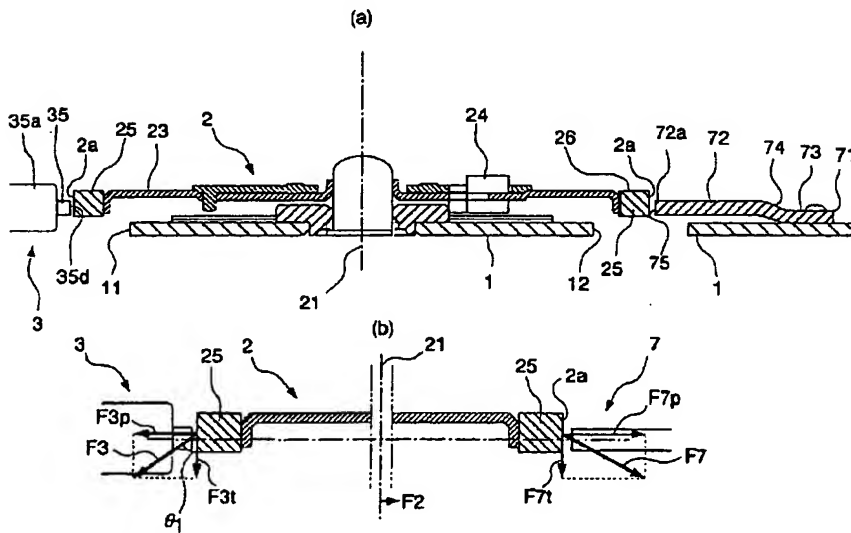
【図1】



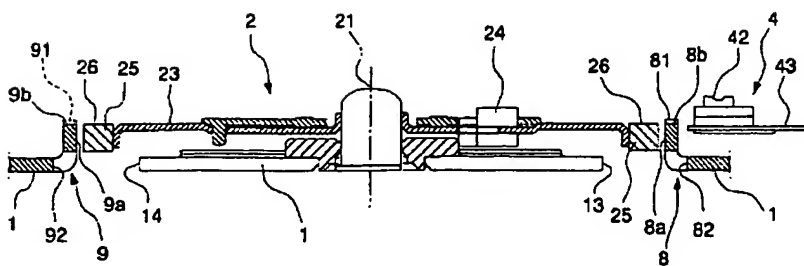
【図12】



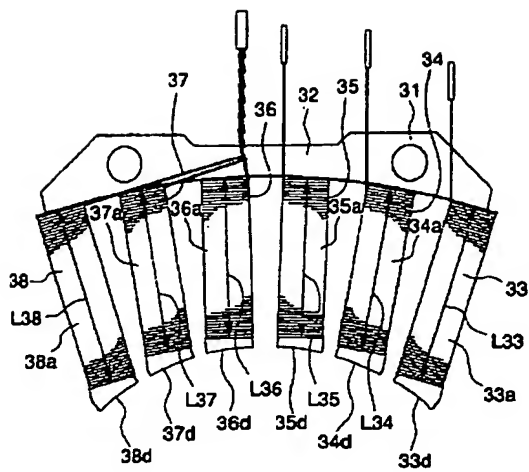
【図2】



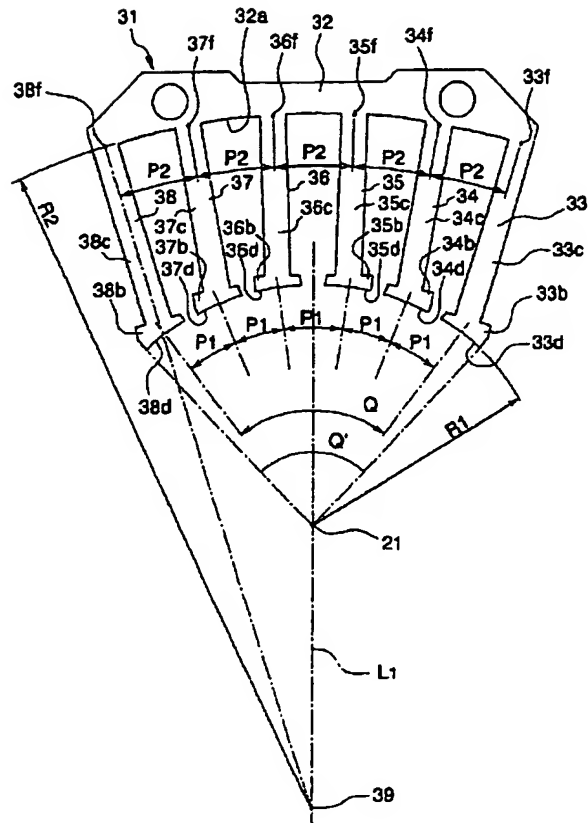
【図6】



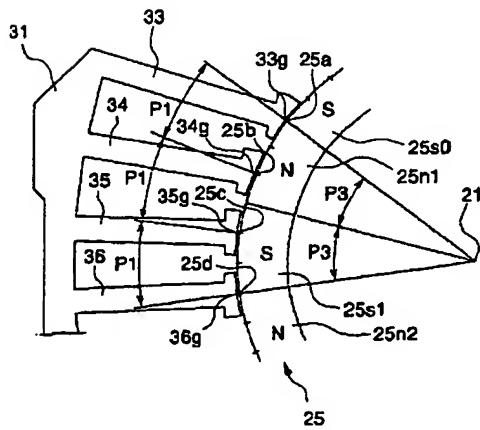
【図3】



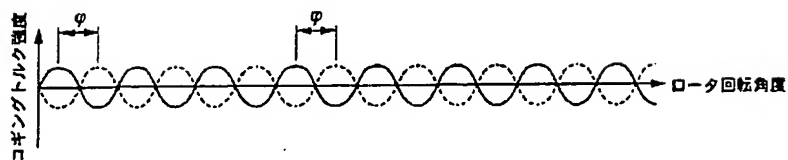
【図4】



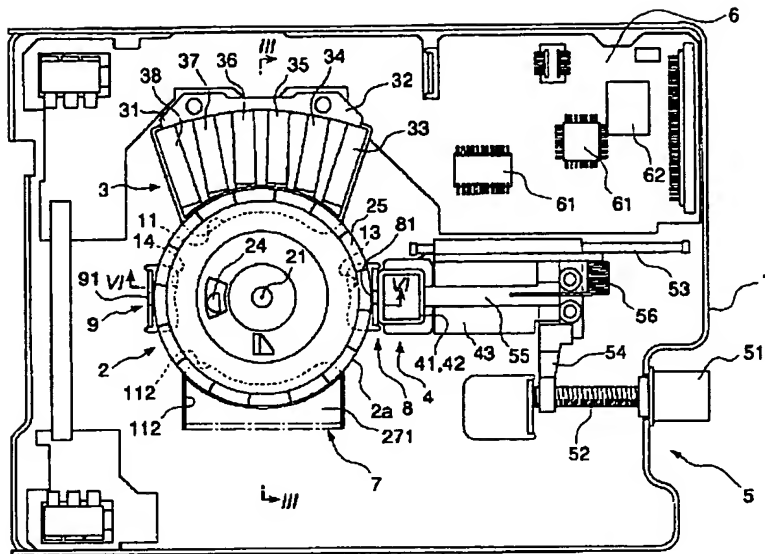
【図5】



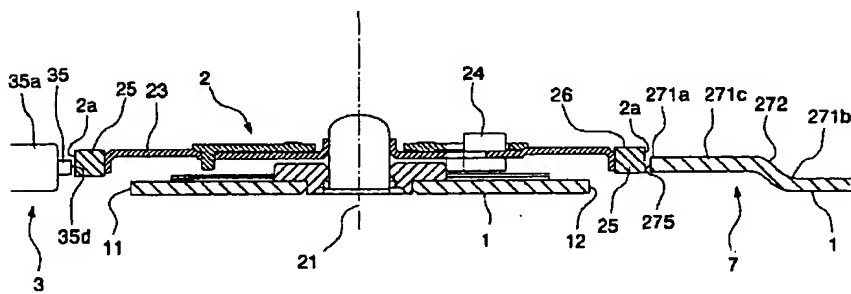
【図7】



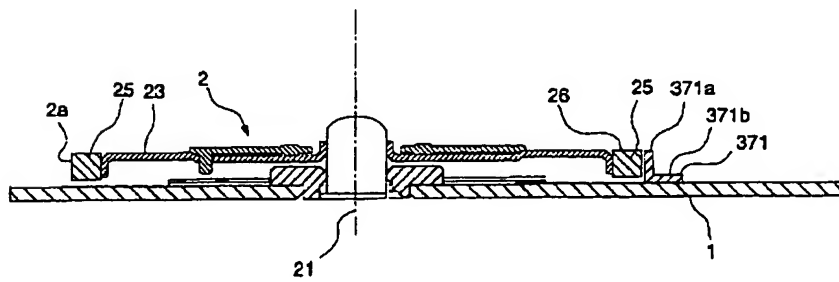
【図8】



【図9】

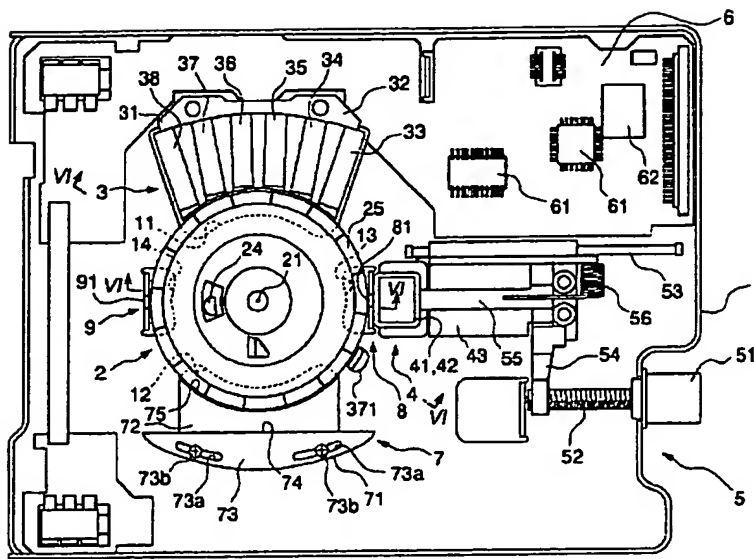


【図11】

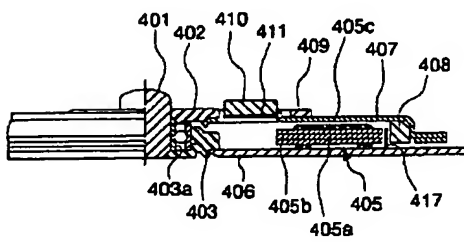




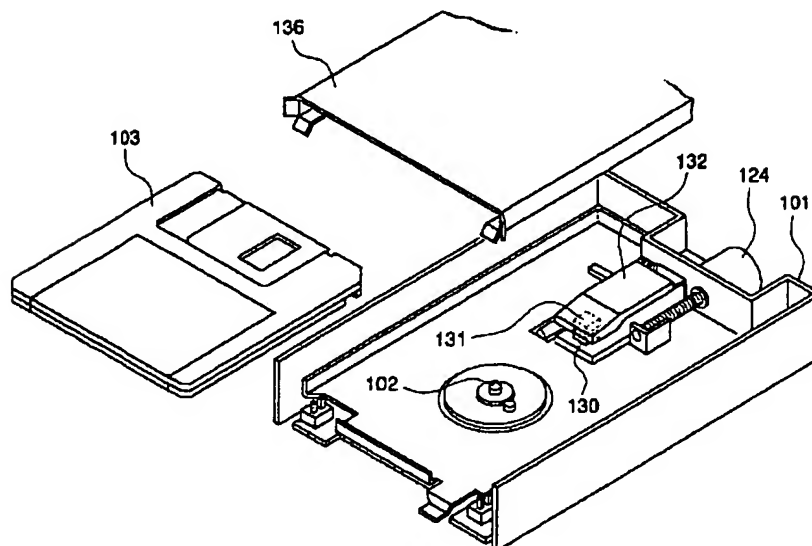
【図10】



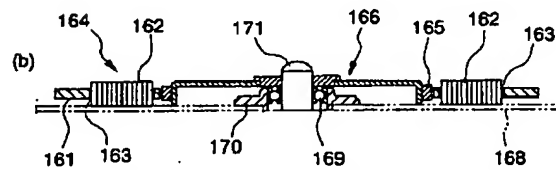
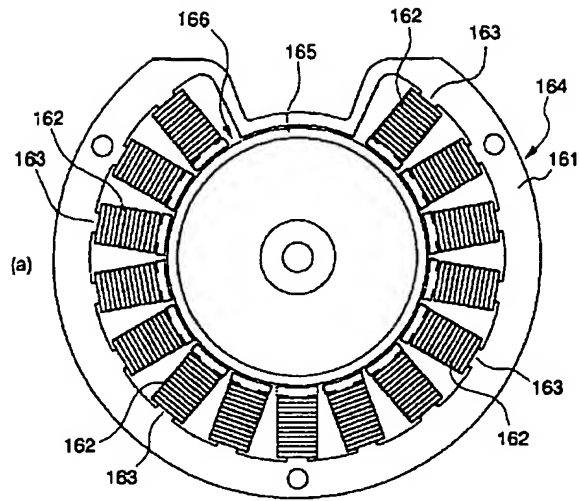
【図13】



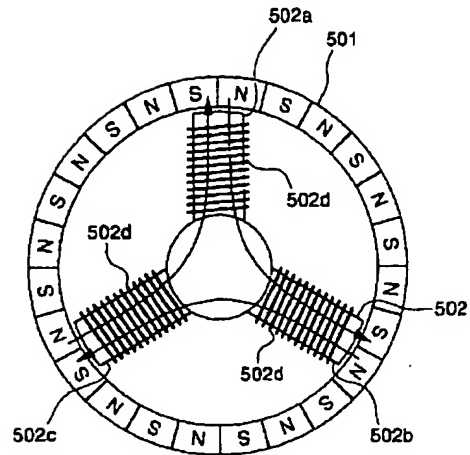
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D109 BA01 BA02 BA08 BA14 BA15  
 BA17 BA27 BA30  
 5H002 AA06 AA09 AE01 AE07 AE08  
 5H019 AA03 AA09 CC03 DD01 EE01  
 EE16  
 5H621 AA02 GA04 GA12 GA20